

BLOQUE A

PROBLEMA 1.- Se dispone de 80 mL de una disolución 0,15 M de ácido HCl, disolución A, y de 100 mL de otra disolución 0,1 M de NaOH, disolución B. Se desea:

- El pH de la disolución A.
- El pH de la disolución B.
- Si se mezclan ambas disoluciones, cuanto valdrá el pH de la disolución resultante.

Resultado: a) pH = 0,824; b) pH = 13; c) pH = 1,96.

PROBLEMA 2.- El ácido acético (CH_3COOH) se obtiene industrialmente por reacción del metanol (CH_3OH) con monóxido de carbono.

- Razona si la reacción es exotérmica o endotérmica.
- Calcula la cantidad de energía intercambiada al hacer reaccionar 50 kg de metanol con 30 kg de monóxido de carbono, siendo el rendimiento de la reacción del 80 %.

DATOS: $\Delta H_f^\circ (\text{CH}_3\text{OH}) = -238 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ (\text{CH}_3\text{COOH}) = -485 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$;

$\Delta H_f^\circ (\text{CO}) = -110 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: a) $\Delta H_r = -137 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (exotérmica); b) $-11742,87 \text{ kJ}$.

BLOQUE B

PROBLEMA 1.- El CO_2 reacciona rápidamente con el H_2S a altas temperaturas, según la reacción siguiente:

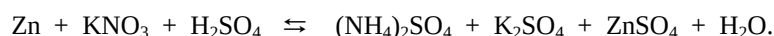
$\text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{S} (\text{g}) \rightleftharpoons \text{COS} (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$. En una experiencia se colocaron 4,4 g de CO_2 en una vasija de 2,5 L, a 337°C , y una cantidad suficiente de H_2S para que la presión total fuese de 10 atm una vez alcanzado el equilibrio. En la mezcla que se obtiene una vez alcanzado el equilibrio existen 0,01 moles de agua. Determina:

- El número de moles de cada una de las especies en el equilibrio.
- El valor de K_c .
- El valor de K_p .

DATOS: $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{S}) = 32 \text{ u}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) 0,09 moles CO_2 ; 0,03 moles SH_2 ; 0,01 moles COS y H_2O ; b) $K_c = 0,037$; c) $K_p = 0,037$

PROBLEMA 2.- El metal cinc, reacciona con nitrato de potasio en presencia de ácido sulfúrico, dando sulfato de amonio, sulfato de potasio, sulfato de cinc y agua, según la reacción:



- Ajusta la reacción.
- Cuántos gramos de Zn reaccionan con 45,45 g de KNO_3 .
- Indica que compuesto actúa como reductor y cuál es la variación de electrones que se intercambian en el proceso.

DATOS: $A_r(\text{N}) = 14 \text{ u}$; $A_r(\text{K}) = 39 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{Zn}) = 65,3 \text{ u}$.

Resultado: b) 117,54 g Zn; c) 8 electrones.

BLOQUE C

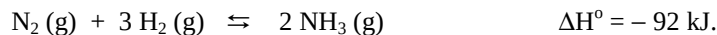
CUESTIÓN 1.- Según la teoría del modelo de repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia, indica para las moléculas de metano CH_4 ; tricloruro de fósforo PCl_3 ; hexafluoruro de azufre SF_6 :

- El número de pares de electrones de enlace y de pares de electrones solitarios que presentan.
- La ordenación espacial de los pares de electrones de valencia para el átomo central.
- La geometría que presentan las moléculas.

CUESTIÓN 2.- Ordena, razonando la respuesta, los siguientes elementos: sodio, aluminio, silicio, magnesio, fósforo y cloro según:

- Su poder reductor.
- Su carácter metálico.
- Su electronegatividad.
- Su afinidad electrónica.

CUESTIÓN 3.- La reacción para la obtención industrial del amoníaco, se basa en la reacción:



Razona qué efecto producirá sobre el equilibrio cada uno de los siguientes cambios:

- Una disminución del volumen del reactor a temperatura constante.
- Un incremento de la temperatura a presión constante.
- La adición de un catalizador.

CUESTIÓN 4.- a) ¿Cuál es la diferencia fundamental del concepto de ácido-base según la teoría de Arrhenius y de Brønsted-Lowry?

b) Dados los siguientes ácidos: HClO_4 (fuerte); HF ($K_a = 7 \cdot 10^{-4}$); HClO ($K_a = 3,2 \cdot 10^{-8}$).

Escribe las bases conjugadas respectivas.

c) Ordena, razonándolo, las bases conjugadas del apartado b) según su fuerza creciente como bases.

CUESTIÓN 5.- a) Formula los siguientes compuestos: sulfato de sodio; óxido de aluminio; ácido hipoyodoso; 2-pentanol; etil-metil-amina.

b) Nombra los compuestos: NaH_2PO_4 ; PbO_2 ; BeCl_2 ; CH_3CONH_2 ; $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$.

CUESTIÓN 6.- Sabiendo que los potenciales normales de reducción de los metales potasio, cadmio y plata valen: $E^\circ (\text{K}^+/\text{K}) = -2,92 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,40 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$. Se desea saber:

- Si dichos metales reaccionan con una disolución 1 M de HCl .
- De los metales que reaccionan con HCl , qué potencial acompaña a la reacción.